

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる色光をそれぞれ出射することが可能な複数の光源と、前記複数の光源から出射された各色光の照度を均一化するための 1 個の照度均一化手段と、前記複数の光源により出射された各色光を前記照度均一化手段に導く導光手段と、前記照度均一化手段により照度が均一化された各色光を変調する 1 個の光変調装置とを具備するとともに、

各光源から色光を出射するタイミングを制御し、前記複数の光源から時間順次に色光を出射させることが可能な光出射制御手段と、

各光源から出射される色光に対応させて前記光変調装置を時間順次に駆動する光変調装置駆動手段と、

各光源から色光を出射するタイミングと前記光変調装置を駆動するタイミングとを同期させる同期信号を発生し、前記光出射制御手段及び前記光変調装置駆動手段に inputs する同期信号発生手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】 前記照度均一化手段がロッドレンズあるいは一対のフライアイレンズからなることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】 前記導光手段がダイクロイックプリズムからなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】 前記複数の光源により出射される色光が、赤色光、緑色光、青色光であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光変調装置として液晶装置等を用いて映像光を合成し、合成された映像光を投射レンズ等からなる投射光学系を介してスクリーンに拡大投影する投射型表示装置が知られている。図 6 に基づいて、従来の投射型表示装置の構造について説明する。図 6 において、810 はメタルハライド等のランプからなる光源、813、814 はダイクロイックミラー、815、816、817 は反射ミラー、822、823、824 は光変調装置、825 はダイクロイックプリズム、826 は投射光学系を示す。

【0003】ダイクロイックミラー 813 は、赤色光を透過するとともに、青色光と緑色光とを反射する性質を有し、光源 810 から出射された光のうち、ダイクロイックミラー 813 を透過した赤色光は反射ミラー 817 で反射されて、赤色光用光変調装置 822 に入射する。一方、ダイクロイックミラー 813 で反射された色光のうち緑色光は、緑色光を反射するダイクロイックミラー

814 によって反射され、緑色光用光変調装置 823 に入射し、青色光はダイクロイックミラー 814 も透過し、反射ミラー 815、816 で反射された後、青色光用光変調装置 824 に入射する。各光変調装置により変調された 3 つの色光はダイクロイックプリズム 825 に入射し、3 つの色光が合成されて、カラー画像を表す光が形成される。合成された光は、投射光学系 826 によりスクリーン 827 上に投射され、画像が拡大されて表示される構造になっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の投射型表示装置においては、光源から出射された光をダイクロイックミラーを用いて 3 つの色光に分光し、それぞれ異なる 3 個の光変調装置によって変調した後、再びダイクロイックプリズムによって 3 つの色光を合成して 1 つの映像光を形成する手段を採用しているため、多数の光学部品が必要であり、小型化を図ることが困難であった。また、従来の投射型表示装置においては、メタルハライド等のランプを光源として用い、光源から出射される光を分光した後、直接、光変調装置に照射しているため、色光ごとの輝度がランプの発光スペクトルに依存してしまい、色調節が困難であるとともに、光源の発光むらに起因して、各色光の光束内で輝度むらが発生し、光変調装置に照射される色光の照度が不均一となり、その結果、スクリーンに表示される画像に色むらや輝度むらが生じ、表示品質が悪化する恐れがある。

【0005】そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、装置の小型化を図ることができるとともに、光変調装置に照射される色光の照度を均一化し、表示品質の優れた投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の投射型表示装置は、異なる色光をそれぞれ出射することが可能な複数の光源と、前記複数の光源から出射された各色光の照度を均一化するための 1 個の照度均一化手段と、前記複数の光源により出射された各色光を前記照度均一化手段に導く導光手段と、前記照度均一化手段により照度が均一化された各色光を変調する 1 個の光変調装置とを具備するとともに、各光源から色光を出射するタイミングを制御し、前記複数の光源から時間順次に色光を出射させることが可能な光出射制御手段と、各光源から出射される色光に対応させて前記光変調装置を時間順次に駆動する光変調装置駆動手段と、各光源から色光を出射するタイミングと前記光変調装置を駆動するタイミングとを同期させる同期信号を発生し、前記光出射制御手段及び前記光変調装置駆動手段に inputs する同期信号発生手段とを具備することを特徴とする。

【0007】すなわち、本発明では異なる色光をそれぞれ出射することが可能な複数の光源を用い、複数の光源

により出射された各色光を導光手段により、1個の照度均一化手段に導き、同一の照度均一化手段により、各色光の照度を均一化した後、照度が均一化された各色光を1個の光変調装置により変調させて表示を行う構成としている。このように、本発明では、複数の光源により出射された各色光の照度を1個の照度均一化手段により均一化する構成としているので、複数の色光の輝度を各々独立に設定することができ、色調整が容易となるとともに、各色光の光束内における輝度分布を均一化することができ、スクリーンに表示される画像に色むらや輝度むらが生じることを防止し、表示品質の優れた投射型表示装置を提供することができる。

【0008】さらに、本発明では、各光源から色光を出射するタイミングを制御し、複数の光源から時間順次に色光を出射させることが可能な光出射制御手段と、各光源から出射される色光に対応させて光変調装置を時間順次に駆動する光変調装置駆動手段と、各光源から色光を出射するタイミングと光変調装置を駆動するタイミングとを同期させる同期信号を、光出射制御手段及び光変調装置駆動手段に出力する同期信号発生手段とを具備する構成としている。

【0009】すなわち、本発明では、1フレームを時分割し、複数の光源から時間順次に色光を出射させ、各光源から色光を出射するタイミングと光変調装置を駆動するタイミングとを同期させることにより、各光源から出射される色光に対応させて光変調装置を時間順次に駆動し、各光源から出射される色光に対応する画像信号を出力することにより、カラー画像を合成する構成としている。このように、光変調装置の駆動方式として色順次駆動方式を採用することにより、色毎に画素を形成して表示を行う必要がないので、光変調装置の高精細化を図ることができ、表示品質の優れた投射型表示装置を提供することができる。

【0010】また、従来は1個の光源を用い、この光源から出射される光を複数の色光に分光した後、複数の光変調装置で変調し、その後複数の色光を再度合成して画像を表示していたのに対し、本発明では、複数の色光に分光する手段や、複数の色光を再合成する手段が不要であり、また、従来複数設けられていた光変調装置を1個にすることができるので、使用する光学部品を少なくすることができ、装置の小型化を図ることができる。

【0011】本発明の投射型表示装置において、前記照度均一化手段としては、具体的にはロッドレンズあるいは一対のフライアイレンズを例示することができ、また、前記導光手段としては、具体的にはダイクロイックプリズムを例示することができる。また、前記複数の光源により出射される色光としては、具体的には、赤色光、緑色光、青色光を例示することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る実施形態につ

いて詳述する。図1～図5に基づいて、本発明に係る実施形態の投射型表示装置の構造について説明する。図1は本実施形態の投射型表示装置10の全体構造を示す概略図、図2は投射型表示装置10に備えられた後述する光源の一構成例を示す概略斜視図、図3(a)、(b)は投射型表示装置10に備えられた後述するロッドレンズ(照度均一化手段)の構造を示す概略斜視図及び概略断面図、図4は投射型表示装置10に備えられる照度均一化手段のその他の例を示す図、図5は本実施形態の投射型表示装置10における、光源から色光を出射するタイミングと、光変調装置を駆動するタイミングとの関係を示す図である。なお、本実施形態の投射型表示装置は一例であって、本発明はこれに限定されるものではない。

【0013】図1に示すように、本実施形態の投射型表示装置10は、赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)をそれぞれ出射することが可能な光源20R、20G、20Bと、各光源20R、20G、20Bから出射された各色光の照度を均一化するためのロッドレンズ(照度均一化手段)30と、ロッドレンズ30により照度が均一化された各色光を変調して、画像を合成する光変調装置40と、光変調装置40により合成された画像を拡大投影するための投射光学系50と、投射光学系50により拡大された画像を表示するスクリーン60とを主体として構成されている。

【0014】各光源20R、20G、20Bは、赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ発光することが可能な発光ダイオードやエレクトロルミネッセンス等の発光素子から構成されており、各光源20R、20G、20Bは各々1個の発光素子から構成されていてもよいし、複数の発光素子が、例えば図2に示すようにアレイ状に配列されたものであってもよい。なお、図2において、各発光素子を符号2で示している。このように、各光源20R、20G、20Bを1個若しくは複数の発光素子により構成することにより、従来のように、光源としてメタルハライド等のランプを用いる場合に比較して光源の寿命を長くすることができる。また、各光源20R、20G、20Bを独立に配置させることにより、光源ごとに発光素子の配列等を自由に設計することができるので、各光源から出射される各色光の輝度を自由に調節することができる。

【0015】各光源20R、20G、20Bは、光出射制御回路(光出射制御手段)70に接続されており、この光出射制御回路70により、各光源20R、20G、20Bから色光を出射するタイミングが制御され、光源20R、20G、20Bから時間順次に色光を出射させることが可能な構造になっている。

【0016】各光源20R、20G、20Bから出射された色光は、各光源に対応して設けられたレンズ21R、21G、21Bにより集光された後、導光手段22

によりロッドレンズ30に導かれる。導光手段22は、例えば、4つの直角プリズムが貼り合わされ、その内面に赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが十字状に形成されたクロスダイクロックプリズムからなり、異なる3方向（図示上方向、図示左方向、図示下方向）から入射した各色光は導光手段22により、すべて図示右方に位置するロッドレンズ30に導かれる構造になっている。

【0017】ロッドレンズ30は図3（a）に示すように、その形状は直方体状であり、ロッドレンズ30の図示左端が光入射面31、図示右端が光出射面32になっている。図3（b）に示すように、種々の方向から光入射面31に入射した光はロッドレンズ30内において、直進して、あるいは側面で1回若しくは複数回全反射されて、光出射面32から出射される構造になっている。そして、ロッドレンズ30に入射する光の密度分布に関係なく、光出射面32の全面から均一な密度分布で光を出射することができ、その結果、光の照度（輝度分布）を均一化することができる構造になっている。なお、図1に示すように、導光手段22がクロスダイクロックプリズムからなる場合には、導光手段22の光出射面をロッドレンズ30の光入射面31に接合させることにより、導光手段22から出射される色光をすべてロッドレンズ30に導くことができる。

【0018】また、照度均一化手段としては、ロッドレンズ30の他に、図4に示すように、所定間隔で対向配置された一対のフライアイレンズ35、36により構成することもできる。図4に示すように、一方の表面に多数の凸状レンズが配設された一対のフライアイレンズ35、36を、凸状レンズが互いに対向するように配置させることにより、導光手段22から出射された色光は、図示左側のフライアイレンズ35の各凸状レンズにより集光された後、図示右側のフライアイレンズ36の各凸状レンズにより拡散されて出射される。このように一対のフライアイレンズ35、36を通過させることにより、各凸状レンズを通過した光を光変調装置上で重ね合わせることで色光の照度を均一化することができる。

【0019】ロッドレンズ30（フライアイレンズ35、36）から種々の方向に均一な照度で出射された各色光は、レンズ37、38を介して集光され、液晶装置などからなる光変調装置40に照射される。なお、図1においては、透過型の光変調装置40を用いた場合について図示しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、反射型の光変調装置を用いても良い。光変調装置40は光変調装置駆動回路（光変調装置駆動手段）80に接続されており、この光変調装置駆動回路80により各色光に対応させて光変調装置40を時間順次に駆動することが可能な構造になっている。

【0020】また、本実施形態において、同期信号発生回路（同期信号発生手段）90が備えられており、この

同期信号発生回路90により、同期信号SYNCを発生させ、光出射制御回路70及び光変調装置駆動回路80に入力することにより、各光源20R、20G、20Bから色光を出射するタイミングと光変調装置40を駆動するタイミングとを同期させることができる構造になっている。

【0021】すなわち、本実施形態の投射型表示装置10では、1フレームを時分割し、光源20R、20G、20Bから時間順次に赤色光、緑色光、青色光を出射させ、各光源20R、20G、20Bから色光を出射するタイミングと光変調装置40を駆動するタイミングとを同期させることにより、各光源20R、20G、20Bから出射される色光に対応させて光変調装置40を時間順次に駆動し、各光源20R、20G、20Bから出射される色光に対応する画像信号を出力することにより、カラー画像を合成することが可能な構造になっている。

【0022】このことを図5に基づいて説明する。図5に示すように、1フレームを3つに時分割し、光源20R、20G、20Bから順次赤色光、青色光、緑色光を出射させ、光源20R、20G、20Bから出射される光の出射タイミングに合わせて光変調装置40を駆動し、出射される色光に対応した画像信号を出力する。具体的には、光源20Rにより赤色光（R）が出射されている間には、光変調装置40により、赤色光（R）に対応した画像信号SRが出力される。緑色光、青色光についても同様に、光源20Gあるいは20Bにより、緑色光（G）あるいは青色光（B）が出射されている間には、光変調装置40により、緑色光（G）あるいは青色光（B）に対応した画像信号SGあるいは画像信号SBが出力される。そして、1フレームごとに、赤色光、緑色光、青色光に対応した画像信号SR、SG、SBに基づいてカラー画像を合成することが可能になっている。なお、図5においては、赤色光、緑色光、青色光の順に、色光を出射させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、どのような順に色光を出射させてもよい。

【0023】このように、本実施形態によれば、光変調装置40の駆動方式として色順次駆動方式を採用することにより、色毎に画素を形成して表示を行う必要がないので、光変調装置40の高精細化を図ることができ、表示品質の優れた投射型表示装置10を提供することができる。また、光変調装置40により合成されたカラー画像は、投射レンズ等からなる投射光学系50を介してスクリーン60に拡大投影され、表示が行われる。

【0024】本実施形態によれば、複数の光源20R、20G、20Bにより出射された各色光の照度（輝度分布）を1個の照度均一化手段（ロッドレンズ30あるいはフライアイレンズ35、36）により均一化する構成としているので、色光ごとの輝度を独立に設定することができるとともに、各色光の光束内における輝度分布を

均一化することができ、スクリーン60に表示される画像に色むらや輝度むらが生じることを防止し、表示品質の優れた投射型表示装置10を提供することができる。

【0025】また、従来は1個の光源を用い、この光源から出射される光を複数の色光に分光した後、複数の光変調装置で変調し、その後複数の色光を再度合成して画像を表示していたのに対し、本実施形態によれば、複数の色光に分光する手段や、複数の色光を再合成する手段が不要であり、また、従来複数設けられていた光変調装置を1個にすることができ、使用する光学部品を少なくすることができ、装置の小型化を図ることができる。

【0026】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、異なる色光をそれぞれ出射することが可能な複数の光源と、複数の光源から出射された各色光の照度を均一化するための1個の照度均一化手段と、光源により出射された各色光を照度均一化手段に導く導光手段と、照度均一化手段により照度が均一化された各色光を変調する1個の光変調装置とを設ける構成とすることにより、色光ごとの輝度を均一化することができるとともに、各色光の光束内における輝度分布を均一化することができ、スクリーンに表示される画像に色むらや輝度むらが生じることを防止し、表示品質の優れた投射型表示装置を提供することができる。

【0027】また、本発明によれば、複数の光源から時間順次に色光を出射させ、各光源から出射される色光に対応させて光変調装置を時間順次に駆動して、表示を行う構成を採用しているので、複数の色光に分光する手段や、複数の色光を再合成する手段が不要であり、また、従来複数設けられていた光変調装置を1個にすることができ、使用する光学部品を少なくすることができ、装置の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明に係る実施形態の投射型表示*

* 装置の全体構造を示す概略図である。

【図2】 図2は、本発明に係る実施形態の投射型表示装置に備えられた光源の一構成例を示す概略斜視図である。

【図3】 図3(a)、(b)は、本発明に係る実施形態の投射型表示装置に備えられたロッドレンズ（照度均一化手段）の構造を示す概略斜視図及び概略断面図である。

【図4】 図4は、本発明に係る実施形態の投射型表示装置に備えられる照度均一化手段のその他の例を示す図である。

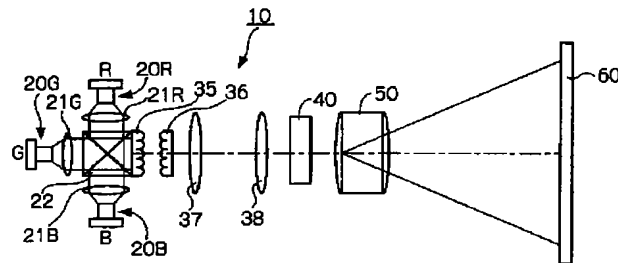
【図5】 図5は、本発明に係る実施形態の投射型表示装置における、光源から色光を出射するタイミングと、光変調装置を駆動するタイミングとの関係を示す図である。

【図6】 図6は、従来の投射型表示装置の構造を示す概略断面図である。

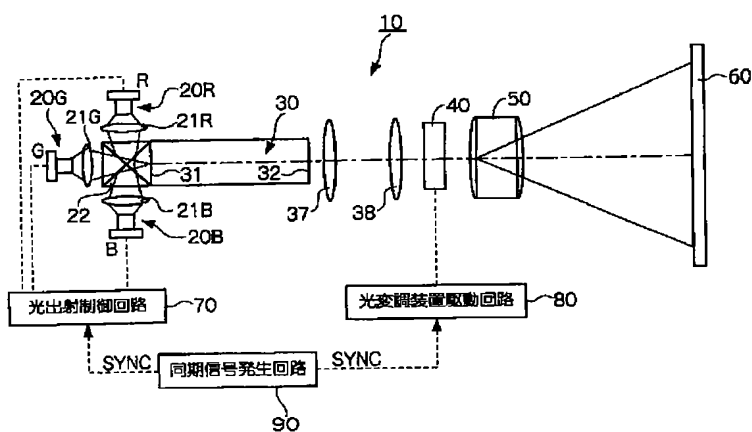
【符号の説明】

10	投射型表示装置
20R、20G、20B	光源
22	導光手段
30	ロッドレンズ（照度均一化手段）
35、36	フライアイレンズ（照度均一化手段）
40	光変調装置
50	投射光学系
60	スクリーン
70	光出射制御回路（光出射制御手段）
80	光変調装置駆動回路（光変調装置駆動手段）
90	同期信号発生回路（同期信号発生手段）

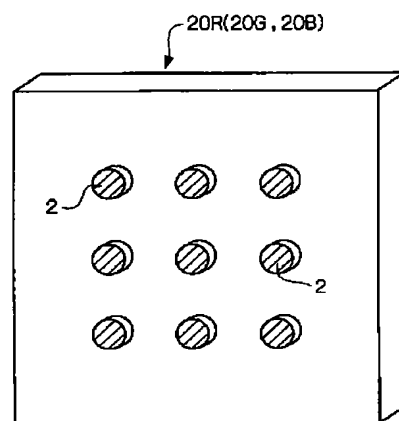
【図4】



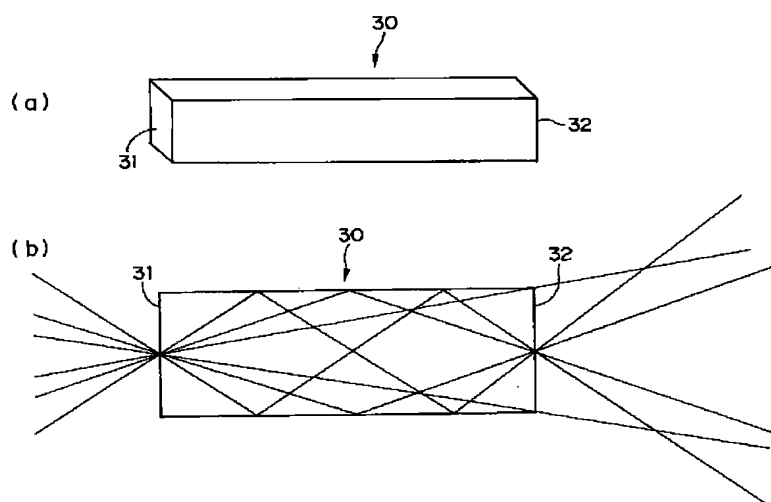
【図1】



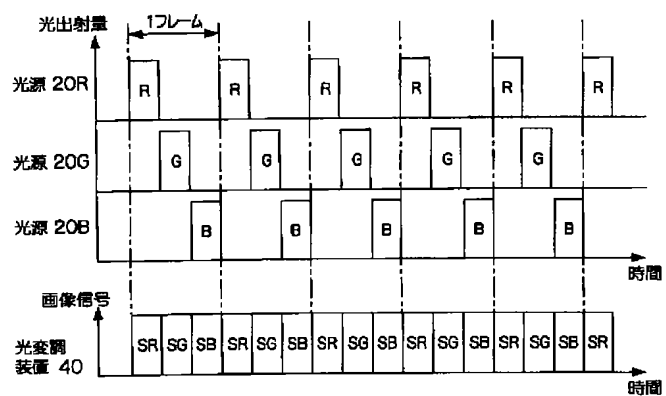
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

